Ueber den Einfluss

des

Chloralamids

auf

die Kohlensäure-Ausscheidung des Tierkörpers.

(Nach Versuchen am Kaninchen).

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät der kgl. bayr. Universität Erlangen

vorgelegt

von

Hans N. Kohn

aus Wassertrüdingen.

Erlangen.

Druck von Aug. Vollrath's k. b. Hofbuchdruckerei.

1890

Ueber den Einfluss

des

Chloralamids

auf

die Kohlensäure-Ausscheidung des Tierkörpers.

(Nach Versuchen am Kaninchen).

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät der kgl. bayr. Universität Erlangen

vorgelegt

von

Hans N. Kohn

aus Wassertrüdingen.

Erlangen.

Druck von Aug. Vollrath's k. b. Hofbuchdruckerei.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät.
Referent: Herr Prof. Dr. J. Rosenthal.

Der Umstand, dass die Kohlensäure das qualitativ wichtigste wie quantitativ bedeutendste Gaswechselprodukt des tierischen Organismus ist, somit ihre genaue Bestimmung am ehesten einen Einblick in den Verbrennungs- i. e. Lebensprozess dieses Organismus gewährt, lässt es erklärlich erscheinen, dass sich die wissenschaftliche Forschung gerade den Untersuchungen der physiologischen und pathologischen CO_2-Produktion und -Ausscheidung mit besonderem Eifer zugewendet hat.

In erster Linie sind **Regnault** und **Reiset** zu nennen, welche die Sauerstoff-Aufnahme und Kohlensäure-Abgabe durch das Tierexperiment festzustellen suchten.

Nach ihnen schuf **Scharling** einen Apparat, der im Stande war, Menschen bequem zu fassen, und er gelangte mit Hilfe desselben zu Resultaten, die auch heute noch als die Grundlage weiterer Forschungen betrachtet werden.

Einen noch umfangreicheren und complicirteren Apparat ersannen **v. Pettenkofer** und **Voit.** Da derselbe den in ihm befindlichen Personen auch Arbeitsverrichtung gestattete, gelang es die Kohlensäure-Ausscheidung unter den mannigfaltigsten Bedingungen aufs Genaueste zu studieren.

Die von den genannten Forschern, sowie von **Pflüger, Bischoff, Vierordt, Schmidt** u. a. gemachten Beobachtungen bezüglich der Kohlensäureproduktion bezw. Kohlensäureausscheidung sind für die folgende Arbeit insofern von Bedeutung, als durch erwähnte Forscher konstatirt wurde, dass die Kohlensäure-Ausscheidung auch unter physiologischen Verhältnissen von den verschiedensten Faktoren beeinflusst

wird und insofern als wir eben jene physiologischen Schwankungen bei den von mir gewonnenen Resultaten berücksichtigen müssen.

So fand **Scharling,** dass das Alter einen merklichen Einfluss auf die CO_2-Abgabe ausübe, indem nach ihm bis zur völligen Entwicklung des Körpers die CO_2-Abgabe steigt, von da ab mit den abnehmenden Körperkräften wieder sinkt. **Andral** uud **Gavaret** konstatirten eine bis um ein Drittel grössere Kohlensäure-Abgabe beim männlichen Geschlechte. Dieser Unterschied zeigt sich vom 8. Jahre ab bis ins hohe Alter und tritt am stärksten hervor zur Zeit der Geschlechtsreife, innerhalb welcher die Differenz bis auf die Hälfte steigen kann; bei Schwangerschaft wird dieser Unterschied vermindert, da dieser Zustand die Kohlensäure-Abgabe bedeutend erhöht.

Des Ferneren ist die Körperkonstitution von Einfluss, insofern als muskulöse Individuen mehr Kohlensäure produciren, als schwächliche. **Moleschott, Pflüger, Velten, Erler** u. A. wiesen nach, dass die Warmblüter, welche ihre Eigentemperatur der Temperatur des sie umgebenden Mediums gegenüber im Allgemeinen auf gleicher Höhe halten, mit steigender Aussentemperatur weniger, mit sinkender aber mehr CO_2 abgeben; bei den ihre Eigenwärme nicht ebenso bewahrenden Kaltblütern findet das Gegentheil statt.

Einen interessanten Beleg für die von **Scharling, Ludwig** u. A. aufgestellte Theorie, dass die Kohlensäure-Abgabe sich bei Muskelthätigkeit erhöhe, fand **Smith** in der Thatsache, dass beim Gehen dreimal soviel Kohlensäure abgegeben werde, als beim ruhigen Liegen.

Eine bedeutende Alteration der Kohlensäure-Abgabe hat begreiflicherweise auch die Nahrungsaufnahme zur Folge; so fanden **v. Pettenkofer** und **Voit** eine Steigerung der Abgabe nach reichlich genommener Nahrung und zwar eine verschieden grosse Steigerung, je nachdem mehr Fett, Eiweiss oder Kohlehydrate eingenommen wurden.

Lossen, Vierordt, Pflüger bestimmten den Einfluss der veränderten Atmungsbewegung. Während **Vierordt** dabei eine Beeinflussung der Kohlensäure-Produktion und Kohlensäure-Abgabe fand, behauptete **Voit,** nur eine Änderung der Kohlen-

säure-Abgabe sei wesentlich, indem mehr von der im Körper aufgespeicherten CO_2 abgegeben werde.

Auch der Aufenthalt im Hellen beeinflusst die Kohlensäure-Abgabe (**Moleschott**). Die schon angeführten Momente: fehlende Muskelthätigkeit, konstante Umgebungstemperatur, Ausfall der Nahrungsaufnahme, Dunkelheit, führen im Schlafe eine Verminderung der CO_2-Abgabe bis um ein Viertel herbei (**Scharling**). Nach dem Erwachen am Morgen beschleunigen und vertiefen sich die Atemzüge, wodurch zuerst die CO_2-Ausscheidung erhöht wird; im weiteren Verlaufe des Vormittags sinkt sie jedoch konstant, um gegen Mittag eine neue Steigerung zu erfahren und gegen Abend allmählig abzufallen.

Im hiesigen physiologischen Institut wurden seit einigen Jahren zahlreiche Versuche über die Kohlensäure-Ausscheidung unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen angestellt.

Birkholz[1]) untersuchte den Einfluss der Temperatur und der Ernährung auf die Kohlensäure-Ausscheidung. Er fand, dass Kaninchen bei einer Umgebungstemperatur zwischen 10,5° und 14° C. eine mittlere (normale) Kohlensäure-Menge ausscheiden, bei einer diese Grenzen nach unten oder auch nach oben überschreitenden Temperatur aber in gleicher Weise mehr CO_2 abgeben, ein Resultat, das mit dem oben angeführten von **Pflüger** in Widerspruch steht.

Des Ferneren unternahm **Birkholz** mit Kaninchen, Ratten und Katzen Fütterungs- und Hungerversuche. Er wies nach, dass das Maximum der Kohlensäure-Ausscheidung nach einer einmaligen genügenden Nahrungsaufnahme auf die dritte bis achte Stunde fällt, und dass von da an die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure allmählig abnimmt. Die Hungerversuche ergaben in den ersten Hungertagen ein geringes, in den folgenden ein bedeutendes Sinken der Kohlensäure-Mengen, während bei der Wiederanfütterung zuerst ein unbedeutendes, dann vom dritten Tage an ein beträchtliches Steigen der Kohlensäure-Abgabe beobachtet wurde.

---

[1]) W. Birkholz, Üb. d. Einfluss der Temperat. u. der Ernährung auf d. Kohlensäureproduct. im Thierkörper. Inaug.-Diss. Erlangen 1889.

Jm Anschlusse an diese Arbeit stellte **O. Tannert**[1]) Versuche darüber an, „wie sich beim gleichmässig ernährten nüchternen Tier die Kohlensäureausscheidung im Laufe des Tages ändert“ und ferner „wie weit beim verdauenden Tier jene Tagesänderung neben der durch die Nahrungsaufnahme hervorgerufenen Steigerung noch zur Geltung kommt“.

Er experimentirte ausschliesslich mit Katzen und fand für diese: „unbeeinflusst von der Nahrungsaufnahme steigt die CO_2-Ausscheidung bis mittags und sinkt dann allmählich bis zum Abend. Es kann hiernach von einer dem Ablauf der Tageszeiten parallel gehenden physiologischen Tagessteigerung und Tagesabnahme der CO_2-Ausscheidung gesprochen werden. Jede für das Tagesbedürfniss des Tieres ausreichende einmalige Nahrungsaufnahme bewirkt eine Erhöhung der Kohlensäure-Abgabe über die Norm, die mit einem Maximum in der 2. bis 3. Verdauungsstunde durchschnittlich 6 Stunden lang anhält.“ Und weiter: „dass beim Hunger die CO_2-Abgabe um 40 bis 56% ihres normalen Werthes (bei 9 oder 10 Hungertagen) fällt, dass dieser Abfall zuerst wenig und vom dritten oder vierten Tage an deutlich hervortritt und dass bei der Auffütterung die CO_2-Ausscheidung sofort zur Norm oder sogar über diese hinaus wieder ansteigt“. Dieses letzte Resultat stimmt mit dem, was **Birkholz** an Kaninchen gefunden hatte, nicht überein.

Welchen Einfluss Kohlehydrat- und fettreiche Nahrung auf die Kohlensäureausscheidung im Gegensatze zu normaler, beziehungsweise eiweissreicher Nahrung ausübe, hat **Petzoldt** durch Versuche an Katzen festzustellen gesucht; seine Resultate werden demnächst in seiner Dissertation publicirt werden. Er hat sicher nachweisen können,[2]) dass fettreiches Futter eine beträchtliche Erhöhung des CO_2-Werthes bewirkt, während er keine oder nur eine sehr geringe Änderung desselben beim Übergang von Fleischfütterung zu Kartoffel-

---

[1]) O. Tannert, Üb. d. Äderungen der Kohlensäure-Ausschdg. des Tierkörpers nach den Tageszeiten und im Hungerzustande. Inaug.-Diss. Neisse 1890.

[2]) Privatmittheilung.

fütterung eintreten sah; hierbei fällt aber ins Gewicht, dass die Katzen bei der Kartoffelfütterung ihre Futterration selten vollständig auffrassen.

In diesem Jahre sind gleichzeitig mehrere Arbeiten in Angriff genommen worden, welche darauf abzielten, über den Einfluss der wichtigsten Alkaloide und gebräuchlichsten Arzneimitteln auf die Kohlensäureausscheidung Aufschluss zu gewinnen.

Der bisher vorliegenden diesen Gegenstand behandelnden Untersuchungen sind nur wenige. **v. Böck** und **Bauer**[1]) haben im Jahre 1874 die Wirkung des Morphiums, Chinins, Alkohols und der Digitalis auf den Gaswechsel und **Strassburg**[2]) diejenige des Chinins klar zu stellen gesucht. Die Ersteren sind auf Grund eingehender Versuche zu folgenden Schlussätzen gelangt:

Morphium, das den Eiweissverbrauch nur um etwa 5% herabsetzt, wirkt indirekt auf den Stoffwechsel „und zwar auf den der stickstofffreien Substanzen, indem es die Muskelthätigkeit ändert;" in einem ersten Stadium erhöht es die Muskelthätigkeit (erhöhte CO_2-Ausscheidung), in einem zweiten vermindert es dieselbe (verringerte CO_2 - Ausscheidung) wie beim Schlafe.

Chinin, das die Eiweisszersetzung um 11% herabsetzt, vermindert in kleinen Dosen die CO_2 - Abgabe durch seine Einwirkung auf die Zellen; in grösseren Gaben erhöht es dieselbe, indem es wahrscheinlich die motorischen Centren reizt und dadurch heftige Muskelbewegungen hervorruft.

Alkohol vermindert in kleineren Mengen die CO_2-Ausscheidung, vermehrt dieselbe bei grösseren Dosen, ersteres durch Abschwächung der Zellthätigkeit oder auch der Herzarbeit und Atmung, letzteres durch Erhöhung der Muskelthätigkeit.

Digitalis verändert die CO_2-Ausscheidung entsprechend ihrer Wirkung auf das Herz. Dosen, welche Blutdruck und Herzthätigkeit steigern, erhöhen den CO_2-Werth; Dosen,

---

[1]) Zeitschr. f. Biolog. X. 336.

[2]) Pflüger's Arch. f. Physiol. 1871. 57.

welche Blutdruck und Herzthätigkeit abschwächen, vermindern den CO_2-Werth.

Im hiesigen physiologischen Institut arbeiteten **Müller** über Antipyrin, Antifebrin, Chloralhydrat + Morphium, Chinin und Chinolin, **Gritzka** über Bromkalium, Sulfonal, Chloralhydrat, Morphium und Chloralamid, **Obermayer** über Strychnin und **Wöscher** über Nicotin und Digitalis. Die von den Genannten gefundenen Resultate werden demnächst in deren Dissertationen veröffentlicht werden.

Bei den **Gritzka**'schen Versuchen hatte sich für das Chloralamid im Gegensatze zu den andern bisher untersuchten Mitteln eine sehr spät — erst nach Stunden — eintretende, dann aber ziemlich lange anhaltende Wirkung auf die CO_2-Ausscheidung erkennen lassen. Der zeitliche Verlauf dieser Wirkung war bei jenen Versuchen nicht weiter verfolgt worden. Grade diesen kennen zu lernen schien aber von um so grösserem Interesse zu sein, als er in engem Zusammenhang mit dem Verlauf der eklatanten specifischen Chloralamidwirkungen, mit dem Eintritt und dem Aufhören tiefen Schlafes oder Collapses, stehen musste. Auf Anregung des Herrn Professors Dr. **J. Rosenthal** habe ich daher das Chloralamid zum Gegenstand einer besonderen Untersuchung gemacht, bei welcher ich vor allem festzustellen suchte, wie sich die Wirkung dieser Substanz auf die CO_2-Ausscheidung zeitlich abspielt.

Bevor ich auf diese meine Arbeit selbst eingehe, dürfte es angezeigt sein, einen kurzen historischen Rückblick auf die Geschichte jenes neuen und verhältnissmässig noch wenig bekannten Schlafmittels zu werfen.

Das Chloralamid oder richtiger Chloralformamid ist ein Additionsprodukt aus Chloralanhydrid $CCl_3 . CHO$ und Formamid $CHO . NH_2$ und hat die Formel

$$C\,Cl_3\,CH \begin{matrix} OH \\ NH\,CHO. \end{matrix}$$

Das Präparat wird von der „Chemischen Fabrik auf Aktien" (vorm. E. Schering) in Berlin fabrikmässig hergestellt. Es stellt farblose Krystalle dar, welche sich in 9 Tln. Wasser

und in $1^1/_2$ Tln. $96^0/_0$ Alkohols lösen; es schmilzt bei 115° C. und zersetzt sich bei der Destillation in seine Komponenten, Chloral und Formamid.

Die Lösung vollzieht sich leichter in warmem Wasser, doch ist hiebei einige Vorsicht nötig, da sich das Chloralamid bei 60° C. zu zersetzen beginnt.

Angesichts der von mir am Kaninchen beobachteten Einflüsse des Chloralamids, der mehrmals eingetretenen schweren Collapszustände und des einigemal erfolgten Exitus letalis sind vor allem die bisher bei Anwendung dieses Mittels gemachten therapeutischen Erfahrungen und experimentellen Beobachtungen zu erwähnen.

Nachdem **v. Mering** zuerst auf das Chloralamid als ein beachtenswerthes Hypnoticum hingewiesen, haben **Hagen** und **Hüfler** dasselbe in der Erlanger Klinik therapeutisch in grösserem Masstabe geprüft. Ihr Resultat ist, dass eine Vergleichung des Chloralamids mit dem seit langem bekannten Chloralhydrat schon jetzt zu Gunsten des ersteren auszufallen scheint; deswegen, weil die schlafmachende Wirkung des Chloralamids entschieden grösser als diejenige des Chloralhydrates sei und weil Nebenwirkungen beim Chloralamid zweifellos geringer seien. (Eine specifische Wirkung auf Schmerzen habe das Mittel nicht, nur in einem Falle von cardialem Asthma sei eine geradezu specifisch-therapeutische Wirkung zu verzeichnen).

Lettow[1]) publicirte im Grossen und Ganzen die gleichen Beobachtungen, welche er in der Klinik zu Greifswald gemacht. Seine in einigen kurzen Sätzen zusammengestellten Erfahrungen sei es gestattet hier in Kürze wiederzugeben:

1. Das Chloralamid ist ein ganz brauchbares, wenn auch nicht in allen Fällen absolut sicher wirkendes Hypnoticum.

2. Es hat andern Schlafmitteln gegenüber den Vorzug, dass es keinen Einfluss auf Puls, Athemfrequenz und Temperatur ausübt.

[1]) Lettow: „Über Chloralamid als Hypnoticum". Inaugural-Dissertation, Greifswald 1889.

3. Nebenwirkungen treten nur vereinzelt auf und bestehen in geringem Kopfschmerz und leichtem Schwindelgefühl.

4. Die Dosis, in der das Chloralamid sicher wirkt, ist für Erwachsene 3 Gramm.

5. Man gibt das Chloralamid am besten 1—$1^1/_2$ Stunde vor dem Schlafengehen.

6. Als Clysma gegeben, wirkt das Chloralamid am sichersten.

7. Das Chloralamid zeigt in einigen Fällen eine Eigenschaft als Hypnoticum noch am nächsten Tage.

S. Rabow[1]) beobachtete bis jetzt noch niemals einen ungünstigen Einfluss auf die Verdauungsorgane; eine lange anhaltende Nachwirkung konnte er nicht konstatiren.

Reichmann[2]) fand bei einem Vergleiche der nach Chloralhydrat- und nach Chloralamideingabe aufgezeichneten Sphygmogramme, dass „nach Chloralamid keine wesentlichen Veränderungen zu bemerken seien, dagegen nach Chloralhydrat ein Schwächerwerden der Elasticitätselevation, ein Tieferrücken der Rückstosselevation und Höherwerden der letzteren, Zeichen der verminderten Gefässspannung und des verminderten Blutdruckes. Auch die Messung mit dem **v. Basch**'schen Sphygmogrammometer ergab keine wesentlichen Schwankungen des Blutdrukes bei Chloralamid".

Er hält das Chloralamid für ein den Anforderungen, welche an ein Hypnoticum gestellt werden können, vollkommen genügendes Mittel, das in seiner Wirkung sicher und von störenden Nebenwirkungen frei sei und welches insbesondere im Gegensatze zum Chloralhydrat keine objektiv nachweisbaren Änderungen der Blutcirculation bewirke.

Kny[3]) ging auf das Studium des letzten Punktes genauer ein und fand sowohl bei Einführung des Mittels per os (2,5

---

[1]) Centralbl. für Nervenheilkunde von Dr. Erlenmeyer No. 15. 1889.
[2]) Deutsch. Medic. Wochenschr. 1889. No. 31.
[3]) Therapeut. Monatsh. Aug. 1889.

in den Magen des Kaninchens) als auch bei direkter Injektion in die Vena jugularis (0,6 g) keine bedeutende Änderung des Blutdrucks. „Bei **Cervello**[1]) betrugen die Differenzen zwischen dem normalen Druck und dem Druck nach Einführung von Chloralhydrat in den Magen 50—80 mm, bei unserem Chloralhydratversuch nach intervenöser Injektion 50 mm. Beim Chloralamid beträgt die Differenz im Stadium der aufgehobenen Reflexe, sowohl bei interner wie bei intravenöser Applikation, nicht mehr wie 17, d. h. sie bewegt sich innerhalb der Grenzen, wie sie beim Schlaf vorkommen können. Hieraus geht hervor, dass durch Chloralamid im Gegensatze zu Chloralhydrat die Herzthätigkeit nur in sehr geringem Masse beeinflusst wird."

Als Erklärung für diese gegenüber der Wirkung des Chloralhydrates merkwürdige Thatsache führt er an: „Einmal wird das Chloralamid durch das freie Alkali des circulirenden Blutes langsam in Chloral(hydrat) und Formamid gespalten, und es kommt dadurch immer nur eine kleine Quantität Chloral auf einmal zur Wirkung. Zweitens wirkt das abgespaltene Formamid, wie alle Körper der NH_2-Gruppe erregend auf das Gefässcentrum in der Medulla und damit erhöhend auf den Blutdruck".

Nach diesem zum Vergleiche mit den von mir gewonnenen Resultaten nöthigen Rückblicke auf die Geschichte des Chloralamids, bei welchem nur auf die wichtigsten bisher gemachten therapeutischen Erfahrungen hingewiesen werden sollte, wollen wir zu den Versuchen selbst übergehen.

Meine Versuche über das Chloralamid hatten zunächst den Zweck, die Wirkung dieses Mittels auf die Kohlensäure-Ausscheidung darzuthun, und zwar bei subcutaner Injektion des Mittels.

Ich löste 5,0 Chloralamid in 75 Teilen — zur leichteren Lösung leicht erwärmten — Wassers und injicirte somit in einer Spritze, welche 1 ccm enthält, $^1/_{15}$g. Chloralamid, in drei Spritzen $^3/_{15} = {}^1/_5 = 0{,}2$ g.

---

[1]) Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol. Bd. XVI.

Die Lösung wurde absichtlich nicht concentrirter hergestellt, da sich bei den **Gritzka**'schen Versuchen gezeigt hatte, dass sich das Chloralamid aus gesättigten Lösungen bei Abkühlung der Zimmertemperatur während der Nacht leicht in Krystallen wieder ausscheidet. Man muss in solchem Falle, um wieder eine Lösung von bekanntem Gehalt herzustellen, von neuem erwärmen, was wegen der Veränderlichkeit des Chloralamids besser vermieden wird.

Zur Bestimmung der Kohlensäure bediente ich mich des **Pettenkofer**'schen, in einigen Punkten modificirten Verfahrens, wie es **Birkholz** und **Tannert**[1]) bereits eingehend beschrieben haben. Das Versuchstier wurde unter eine geräumige Glasglocke gesetzt, der Glockenraum ausgiebig ventilirt, der austretende Luftstrom durch ein System von barytgefüllten **Erlenmeyer**'schen Kolben und **Pettenkofer**'schen Röhren geleitet und die absorbirte Kohlensäure titrimetrisch (mit C-Oxalsäure) bestimmt.

Ich stellte zuerst mit dem betreffenden Tiere einen Normalversuch an, der ganz in derselben Weise — abgesehen von der Injektion — vor sich ging, wie der gleich zu schildernde Injektionsversuch d. h. ich bestimmte zuerst die physiologische CO_2-Ausscheidung jedes Kaninchens und deren Schwankungen durch vier oder mehr hinter einander folgende einstündige Versuche. Um dann den ganzen Verlauf der Chloralamid-Wirkung konstatiren zu können, ging ich in folgender Weise vor:

Ich injicirte dem Versuchstiere eine gewisse Menge Chloralamid und setzte — nach vorhergegangener Temperatur- und Gewichtsbestimmung — den Versuch in Gang.

Nach Ablauf einer Stunde unterbrach ich den Versuch, nahm das Tier aus der Glocke, bestimmte seine Temperatur und entleerte die Absorptionskolben und **Pettenkofer**'schen Röhren; der Apparat wurde rasch wieder mit Barytlösung gefüllt und der Versuch begann aufs Neue, um in dieser Weise — bei den ersten Reihen meiner Versuche — 4mal abgebrochen und erneuert zu werden. Die hiebei gefundenen

[1]) In den oben erwähnten Inaugural-Dissertationen.

Kohlensäureausscheidungswerte gaben somit an, in wie weit und wie lange das Chloralamid einen Einfluss auf die Kohlensäureausscheidung in einem Zeitraum von fünf Stunden ausübt, sie mussten entscheiden lassen:

1. ob sich die von **Gritzka** gefundene bedeutende Beeinflussung der CO_2-Ausscheidung bestätigt,

2. wie lange diese Wirkung anhält, wann sie ihr Maximum erreicht und wann sie wieder aufgehoben wird.

Hierzu kamen, mehr als Nebenbefunde:

3. ob und wie weit die Temperatur des Tieres durch das Choralamid beeinflusst wird, und

4. sonstige Beobachtungen an den Tieren.

Der besseren Uebersichtlichkeit wegen nehme ich nun aus den grossen zum Schlusse angefügten Tabellen die wichtigsten Daten — Temperatur und CO_2-Ausscheidung — heraus und füge sie in den Text als kleinere Tabellen ein.

Da die Zeit, welche zwischen je zwei Versuchen zur Entleerung und Wiederfüllung der Absorptionsgefässe nötig war, ca. $^1/_4$ Stunde betrug, so nehmen 4 Versuche ca. 5 Stunden in Anspruch, und ich rechne in sämmtlichen kleineren Tabellen den Versuch der leichteren Darstellungsweise halber zu $1^1/_4$ Stunde. Als Gewicht setze ich, da es hier doch nur auf eine annähernde Kenntniss desselben ankommt, das arithmetische Mittel aus den vor den beiden jeweils in einer Tabelle zusammengestellten Versuchen gefundenen Grössen.

Normal- und Injektionsversuch fanden — so weit dies geschehen konnte — zu gleichen Tageszeiten statt, damit die Differenzen in den Resultaten des ersteren und des letzteren nicht von den physiologischen Tagesschwankungen des CO_2-Werthes, welche nach **Tannert** recht bedeutende sind, beeinflusst würden. In der Regel wurde der Injektionsversuch einen Tag nach dem Normalversuch angestellt; doch waren schliesslich einige grössere Pausen nicht zu vermeiden.

Die in den kleinen Tabellen angegebenen CO_2-Werthe bezeichnen stets die auf eine Stunde und ein Kilogr. Tier berechnete CO_2-Menge [= CO_2 h k].

Ad Tab. I und II.

Kaninchen A. Gewicht 1620 g.

Zeit nach Beginn der Versuchsreihe	Normal. Temp.	Normal. CO_2	Injekt. 0,2 g. Temp.	Injekt. 0,2 g. CO_2
Stund.				
0	39,4	—	36,6	—
$1^1/_4$	38,8	1,43	36,5	0,88
$2^1/_2$	38,0	1,00	—	—
$3^3/_4$	38,5	1,29	33,4	0,54
5	38,0	1,15	33,0	0,38
$6^1/_4$	—	—	30,3	0,32

Die Temperatur des Tieres im Injektions-Versuch (36,6° C.) lässt die Vermutung zu, dass das Tier sich an jenem Tage nicht ganz normal befunden habe, weshalb ich dieser Tabelle an sich keine volle Bedeutung beimesse, eine solche erhält sie erst im Vergleiche zur nächsten Tabelle.

Beim Injektions-Versuche trat nach $^1/_2$ Stunde Schlaf ein, der in der 4. Stunde in den tiefsten Collaps überging und nach ca. 6 Stunden mit Exitus letalis endigte.

Ad Tab. III und IV.

Kaninchen B. Gewicht 2645 g.

Zeit nach Beginn der Versuchsreihe	Normal. Temp.	Normal. CO_2	Injekt. 0,2 gr. Temp.	Injekt. 0,2 gr. CO_2
Stund.				
0	38,4	—	38,6	—
$1^1/_4$	38,0	1,27	38,5	1,19
$2^1/_2$	38,0	0,80	38,3	0,95
$3^3/_4$	37,8	1,04	37,9	0,72
5	37,7	1,02	38,3	0,60

Diese Tabelle ergibt eine konstante Abnahme der CO_2-

Ausscheidung nach Inj. 0,2 und zwar hält dieses Sinken bis zur 5. Stunde an. Die Temperatur verhält sich noch annähernd normal, wenngleich ein unbedeutendes Sinken in der 3. Stunde schon zu erkennen ist.

Im Vergleiche zu dieser Tabelle gewinnen, wie schon erwähnt, die Resultate von Tab. II an Bedeutung.

Der tiefe Collaps, in welchem Kaninchen A. nach Inj. 0,2 verfiel, ist freilich wohl nur zum Teil auf Rechnung des Chloralamids zu schreiben, zum Teile sicherlich auch auf den an und für sich angegriffenen Zustand des Tieres.

Kaninchen B. blieb bei Inj. 0,2 ziemlich munter; es trat kein Schlaf ein und nach dem Versuche war das Tier anscheinend ganz normal.

Ad Tab. V und VI.

Kaninchen F. Gewicht 2550 g.

	Normal.		Injekt. 0,2 gr.	
Zeit nach Beginn der Versuchsreihe	Temp.	CO_2	Temp.	CO_2
Stund.				
0	37,8	—	39,0	—
$1^1/_4$	38,5	0,92	38,5	0,75
$2^1/_2$	38,6	0,95	38,4	0,64
$3^3/_4$	38,8	1,15	38,6	0,59
5	38,8	1,15	39,0	0,79

Dieser mit einem kräftigen männlichen Kaninchen angestellte Versuch ergibt in erster Linie ein Absinken der CO_2-Ausscheidung bis zur 4. Stunde und ein allmähliches Ansteigen in der 5. Stunde; dass die CO_2-Ausscheidung in der 5. Stunde mit 0 ,79 gr CO_2 bereits die in der 1. Stunde abgegebenen Menge von 0,75 gr. CO_2 überschreitet, ist zweifelsohne so zu erklären, dass die Chloralamidwirkung aufgehört hat und dass das Tier zu seinem normalen CO_2-Werthen zurückzukehren beginnt.

Die Temperatur hielt sich bei diesem starken Tiere annähernd konstant, Schlaf trat nicht ein.

Ad Tab. III und VII.

Kaninchen B. Gewicht 2685 g.

	Normal.		Injekt. 0,3 gr.	
Zeit nach Beginn der Versuchsreihe	Temp.	CO_2	Temp.	CO_2
Stund.				
0	38,4	—	39,0	—
$1^1/_4$	38,0	1,27	38,9	0,76
$1^1/_4$	38,0	0,80	38,6	0,54
$3^3/_4$	37,8	1,04	38,6	0,54
5	37.7	1,02	37,8	0,56

Der Normalversuch ergibt einige Schwankungen, aber wenn wir den Injektions-Versuch dagegen halten, so treten erstere doch ganz in den Hintergrund gegenüber dem rapiden und konstanten Abfall der CO_2-Ausscheidung im Injektions-Versuche.

Die Temperatur weist ein konstantes Abfallen auf.

In der 5. Stunde zeigt sich, wie auch bei Tabelle VI. und den folgenden, bereits eine leichte Steigerung des CO_2-Werthes. Schlaf trat nicht ein.

Ad Tab. VIII und IX.

Kaninchen C. Gewicht 1320 g.

	Normal.		Injekt. 0,3 gr.	
Zeit nach Beginn der Versuchsreihe	Temp.	CO_2	Temp.	CO_2
Stund.				
0	38,6	—	38,9	—
$1^1/_4$	37,7	0,90	37,1	1,09
$2^1/_2$	37,5	0,92	32,3	0,62
$3^3/_4$	37,5	0,75	34,9	0,61
5	37,6	0,71	36,5	1,04

Während der Normalversuch eine annähernde Konstanz der CO_2-Ausscheidung ergibt, zeigt der Versuch mit einer

Injektion von 0,3 gr. einen bedeutenden Abfall derselben bis zur 4. Stunde und ein rasches Wiederansteigen in der 5. Stunde.

Interessant ist das Verhalten der Temperatur, welche bis auf 32,3 abfällt, ein Wert, der fast unglaublich schiene, wenn ich nicht noch mehrmals den gleichen, ja einen noch tieferen Abfall zu beobachten Gelegenheit gehabt hätte. Das rasche Wiederansteigen der CO_2-Ausscheidung nach dem tiefen Collaps ist vielleicht in ähnlicher Weise zu erklären, wie das Steigen der CO_2-Ausscheidung, das sich jeden Morgen nach dem Erwachen an uns selbst bekundet.

Nach $^1/_2$ Stunde trat Schlaf ein, in der 2. Stunde Collaps, in der 3. Stunde Erwachen, in der 4. Stunde vollständige Erholung.

Ad Tab. V und X.

Kaninchen F. Gewicht 2290 gr.

	Normal.		Injekt. 0,3 gr.	
Zeit nach Beginn der Versuchsreihe	Temp.	CO_2	Temp.	CO_2
Stund.				
0	37,8	—	38,4	—
$1^1/_4$	38,5	0,92	38,3	0,90
$2^1/_2$	38,6	0,95	38,1	0,79
$3^3/_4$	38,8	1,15	37,7	0,68
5	38,8	1,15	38,3	0,76

Im Vergleich zur Norm ergibt sich auch hier ein ziemlich beträchtlicher Abfall der CO_2 bis zur 4. und ein allmähliches Ansteigen in der 5. Stunde.

Die Temperatur macht die Schwankungen in vermindertem Grade mit.

Das Tier wurde von der Injekt. 0,3 gr. wenig afficirt. Schlaf trat nicht ein.

Ad Tab. III und XI.

Kaninchen B. Gewicht 2745 gr.

Zeit nach Beginn der Versuchsreihe	Normal. Temp.	Normal. CO_2	Injekt. 0,4 gr. Temp.	Injekt. 0,4 gr. CO_2
Stund.				
0	38,4	—	38,2	—
$1^1/_4$	38,0	1,27	37,5	1,21
$2^1/_2$	38,0	0,80	37,8	0,87
$3^3/_4$	37,8	1,04	38,2	0,85
5	37,7	1,02	38,4	0,92

Es zeigt sich ein Abfall der Temperatur bis zur 4. Stunde und allmähliches Ansteigen in der 5. Stunde. Die Temperatur verhält sich entsprechend. Die Respiration war in den ersten Stunden beschleunigt.

Schlaf trat nicht ein.

Ad Tab. XII und XIII.

Kaninchen D. Gewicht 1225 gr.

Zeit nach Beginn der Versuchsreihe	Normal. Temp.	Normal. CO_2	Injekt. 0,4 gr. Temp.	Injekt. 0,4 gr. CO_2
Stund.				
0	37,0	—	38,7	—
$1^1/_4$	37,0	0,76	37,0	1,20
$2^1/_2$	37,3	0,81	35,1	0,81
$3^3/_4$	38,8	1,46	33,5	0,39
5	39,0	1,68	33,2	0,39

Der Normalversuch ergibt eine aussergewöhnliche Steigerung der CO_2-Ausscheidung und der Temperatur, gegenüber den sonst durchweg gefundenen Werten, und müssen jene wohl als abnorm bezeichnet werden; vermutlich war das

Tier an jenem Tage krank. Der Jnjektions-Versuch zeigt einen eklatanten Unterschied in dem Verhalten stärkerer und schwächerer Tiere gegen Chloralamid.

Während Kaninchen A und B bei der gleichen Injektion 0,4 noch nicht einmal in Schlaf verfielen, collabirte Kaninchen D in einer Weise, dass die Temperatur auf 33,2 und die CO_2-Ausscheidung auf den minimalen Wert von 0,39 gr. pro Kilogr. und Stunde sank.

Dass in diesem Fall an dem tiefen Collaps nur die Injektion Schuld war, geht sowohl daraus hervor, dass das Tier vorher ganz normal war, als auch daraus, dass es sich einige Stunden nach dem Versuche wieder vollkommen erholte, wozu freilich $1^1/_2$ Spritzen Äther, die ihm nachträglich verabreicht wurden, einiges beigetragen haben mögen.

Ad Tab. lll und XlV.

Kaninchen B. Gewicht 2775 gr.

	Normal.		Injekt. 0,5 g.	
Zeit nach Beginn der Versuchsreihe	Temp.	CO_2	Temp.	CO_2
Stund.				
0	38,4	—	38,8	—
$1^1/_4$	38,0	1,27	38,6	1,01
$2^1/_2$	38,0	0,80	36,4	0,81
$3^3/_4$	37,8	1,04	36,2	0,64
5	37,7	1,02	36,0	0,60

Es wurde ein Sinken der CO_2-Ausscheidung beobachtet, welches auch in der 5. Stunde noch anhielt; es zeigte sich wenigstens noch kein Wiederansteigen des CO_2-Werthes.

Die Temperatur-Änderung verhält sich ziemlich parallel den CO_2-Werten.

Auch bei diesem Versuche trat noch kein Schlaf ein. Respiration 100.

Ad Tab. VIII und XV.

Kaninchen C. Gewicht 1335 gr.

	Normal.		Injekt. 0,5 gr.	
Zeit nach Beginn der Versuchsreihe	Temp.	CO_2	Temp.	CO_2
Stund.				
0	38,6	—	39,0	—
$1^1/_4$	37,7	0,90	38,9	1,14
$2^1/_2$	37,5	0,92	33,0	0,60
$3^3/_4$	37,5	0,75	31,3	0,20!
5	37,6	0,71	31,0!	0,27!
				†

Ein weiteres Analogon zu Tabelle III.

Die CO_2-Ausscheidung sinkt bis auf 0,20 gr. und die Temperatur bis auf 31,0° C! Allerdings trat hier trotz mehrfacher Ätherinjektion einige Stunden nach dem Abbrechen des Versuches der Exitus letalis ein, so dass die Werte der letzten zwei Stunden vielleicht schon einem halbtoten Tiere angehören.

Schon nach $^1/_2$ Stunde verfiel das Tier in tiefen Schlaf, der rasch in tiefsten Collaps überging. Das Tier war vollständig empfindungslos, der Cornealreflex war erloschen. 30 Atemzüge in der Minute. Dieses, wie auch die anderen kleineren Tiere zeigten einen merkwürdigen Unterschied in der Respiration mit dem Respirationtypus grösserer Tiere, die nicht in Schlaf verfielen, dagegen eine Respiration von 100 erreichten. Dass die grösseren Tiere durch das Verweilen in der Glocke in ihrer Atmung beeinflusst worden seien, kann nicht wohl angenommen werden, da stets für ausreichende Ventilation gesorgt wurde. Es ist übrigens auch zu berücksichtigen, dass Kaninchen unter anscheinend ganz normalen Verhältnissen bisweilen ihren Respirationstypus auffällig ändern.

Ad Tab. XII und XVI.

Kaninchen D. Gewicht 1150 gr.

Zeit nach Beginn der Versuchsreihe	Normal. Temp.	Normal. CO_2	Injekt. 0,6 gr. Temp.	Injekt. 0,6 gr. CO_2
Stund.				
0	37,0	—	38,8	—
$1^1/_4$	37,0	0,76	36,0	0,82
$2^1/_2$	37,3	0,81	31,8	0,39
$3^3/_4$	38,0	1,46	30,3	0,44
5	39,0	1,68	28,5!	0,39

Des Normalversuchs wurde schon Erwähnung gethan. Ein Temperaturabfall auf 28,5° C., eine CO_2-Abgabe von 0,39 gr. pro Kilogr. und Stunde. Tiefster Collaps.

Im Laufe der Nacht erfolgte Exitus letalis.

Da sich aus den bisherigen Beobachtungen ergab, dass die Rückkehr zur Norm in der 5.—6. Stunde begann, so stellte ich nunmehr eine neue Reihe von Versuchen an, welche sich über einen Zeitraum von 9—10 Stunden erstreckten, um die vollständige Rückkehr zur Norm genau bestimmen zu können.

Ich führte die folgenden Versuche in der Weise aus, dass ich die Injektion ca. um 9 h. morgens machte und nun entweder erst nach Verlauf von einigen Stunden den Versuch begann, oder indem ich gleich nach der Injektion, wie bisher, das Tier unter die Glocke brachte. In jedem Fall wurde der Versuch nach Verlauf von je einer Stunde für kurze Zeit unterbrochen und nach Erneuerung der Absorptionsflüssigkeit sogleich wieder fortgesetzt.

Nachstehende Tabellen werden dies des Näheren erklären.

Ad Tab. XVII und XVIII.

Kaninchen G. Gewicht 1600 gr.

	Normal.		Injekt. 0,3 gr.	
Zeit nach Beginn der Versuchsreihe	Temp.	CO_2	Temp.	CO_2
Stund.				
0	39,4	—	—	—
$1^1/_4$	—	—	—	—
$2^1/_2$	38,6	0,62	—	—
$3^3/_4$	—	—	—	—
5	38,1	0,79	—	—
$6^1/_4$	—	—	39,0	0,77
$7^1/_2$	38,4	1,00	39,5	1,15
$8^3/_4$	—	—	39,0	1,51
10	38,4	0,95	39,4	1,63

Während der Normalversuch die gewöhnliche Tagesschwankung zeigt, nämlich eine ziemliche Erhebung um Mittag und allmähliches Abfallen gegen Abend, zeigt der Injektionsversuch, dass die CO_2-Abgabe in der 6. Stunde bereits annähernd die Norm erreicht hatte und in den folgenden Stunden dieselbe nicht unbeträchtlich überschritt.

Die Temperatur hatte jedenfalls schon vor der 6. Stunde die Norm wieder erreicht.

Ad. Tab. XVII und XIX.

Kaninchen G. Gewicht 1650 gr.

	Normal.		Injekt. 0,5 gr.	
Zeit nach Beginn der Versuchsreihe	Temp.	CO_2	Temp.	CO_2
Stund.				
0	39,4	—	39,1	—
$1^1/_4$	38,6	—	38,1	1,62 (?)
$2^1/_2$	38,6	0,62	38,0	1,00 (?)
$3^3/_4$	—	—	37,8	0,68

Zeit nach Beginn der Versuchsreihe	Temp.	CO_2	Temp.	CO_2
Stund.				
5	38,1	0,79	37,1	0,68
$6^1/_4$	—	—	—	—
$7^1/_2$	38,4	1,00	37,1	1,00
$8^3/_4$	—	—	38,1	1,03
9	38,4	0,95	39,0	1,15

Im allgemeinen das gleiche Resultat, wie bei Tab. XVIII, nur tritt die Erholung entsprechend der stärkeren Dosis erst in der 7. Stunde ein, in welcher bereits der durchschnittliche Normalwert der CO_2-Abgabe erreicht ist.

Der erste CO_2-Ausscheidungswert in Tabelle XVII, wie in Tabelle XIX ist ganz ungewöhnlich. Einen Versuchsfehler habe ich nicht auffinden können, ebenso wenig irgend ein anderes Moment, welches jene abnormen Zahlen erklärte.

Ad. Tab. XX.

Kaninchen F. Gewicht 2330 gr.
Injekt. 0,6 gr.

Zeit nach Beginn der Versuchsreihe	Temp.	CO_2
Stund.		
0	39,6	—
$1\ ^1/_4$	38,5	0,76
$2^1/_2$	37,6	0,67
$3^3/_4$	37,1	0,69
5	38,6	0,67
$6^1/_4$	39,3	0,65
$7^1/_2$	39,4	0,69
$8^3/_4$	39,4	0,69
10	39,6	0,83

Auch hier ein, wenn auch entsprechend dem widerstandsfähigen und grossen Tiere kleinerer, Abfall der CO_2-Ausscheidung und der Temperatur.

Das Minimum der CO_2-Ausscheidung fällt erst in die 6. Stunde, von da ab macht sich ein Ansteigen bis etwas über die Anfangs-CO_2-Abgabe bemerklich.

Eine fortlaufende Reihe von Parallelnormalversuchen wurde hier nicht gemacht; aus den früheren Versuchen mit demselben Tiere ergab sich der durchschnittliche CO_2-Werth pro Kilogr. und Stunde von 1,03 g.

Überblicken wir nunmehr die ganze Reihe der Versuche, so finden wir neben der grossen Zahl der übereinstimmenden experimentellen Ergebnisse auch eine Anzahl von solchen, die mit den ersteren zwar nicht gerade im Widerspruch stehen, aber dieselben doch bis zu einem gewissen Grade einschränken.

So finden wir zwar in sämmtlichen Versuchen eine unzweifelhafte Abnahme der CO_2-Ausscheidung, aber wie bedeutende Differenzen zeigen darin die einzelnen Versuche!

Wir finden z. B.

nach einer Injektion von 0,3 gr. Chloralamid

im Vers. IX bei Kaninchen C, 1320 gr. schwer, eine Verminderung der CO_2-Ausscheidung von 1,09 auf 0,61 gr. CO_2 h k, also um nahezu 50 %,

andrerseits

im Vers. VII bei Kaninchen B, 2685 gr. schwer, eine Verminderung der CO_2-Ausscheidung von 0,76 auf 0,54 gr. CO_2 h k, also um 29%

und

im Vers. X bei Kaninchen F, 2290g r. schwer, eine Vermindederung der CO_2-Ausscheidung von 0,90 auf 0,68 gr. CO_2 h k, also um 24%;

ferner

nach einer Injektion von 0,4 gr. Chloralamid

im Vers. XIII bei Kaninchen D, 1225 gr. schwer, eine Verminderung der CO_2-Ausscheidung von 1,20 auf 0,39 gr. CO_2 h k, also um 67%;

andrerseits

im Vers. XI bei Kaninchen B, 2745 gr. schwer, eine Ver-

minderung der CO_2-Ausscheidung von 1,21 auf 0,85 gr. CO_2 hk, also um 30%;

endlich

nach einer Injektion von 0,6 gr. Chloralamid

im Vers. XVI bei Kaninchen D, 1150 gr. schwer, eine Verminderung der CO_2-Ausscheidung von 0,82 auf 0,39 gr. CO_2 hk, also um 52%,

andrerseits

im Vers. XX bei Kaninchen F, 2330 gr. schwer, eine Verminderung der CO_2-Ausscheidung von 0,76 auf 0,65 gr. CO_2 hk, also um 14%.

Die Procentzahlen bei dieser Berechnung sind bezogen auf die CO_2-Mengen, welche in der ersten Stunde nach der Injektion ausgeschieden wurden, und nicht auf die durchschnittlichen Normal-CO_2-Werthe der einzelnen Tiere; eine wesentliche Differenz zwischen diesen Werthen und jenen CO_2-Mengen dürfte selten vorhanden sein; die Wirkung des Chloralamids macht sich in der ersten Stunde nach der Injektion noch nicht geltend.

Das ungleiche Verhalten der einzelnen Kaninchen gegenüber den gleichen Chloralamiddosen, wie es sich in obigen Zahlen ausspricht, erklärt sich unschwer aus dem verschiedenen Alter der Tiere. Bei jungen Kaninchen von 1 bis $1^1/_2$ Kilogr. Gewicht wird die CO_2-Abgabe durch 0,2—0,4 gr. Chloralamid um 50% und darüber herabgesetzt, erwachsene Tiere von 2—$2^1/_2$ Kilogr. Körpergewicht erleiden dagegen durch 0,2—0,6 gr. Chloralamid in der Regel nur eine Verringerung ihres CO_2-Werthes um etwa 30%.

Weniger einfach liegen die Verhältnisse in folgenden Versuchen, wo Kaninchen B

bei einer Injektion von 0,2 gr.

in Vers. IV eine Verminderung der CO_2-Ausscheidung von 1,19 auf 0,60 gr. CO_2 hk, also um nahezu 50%,

bei einer Injektion von 0,5 gr.

in Vers. XIV eine Verminderung der CO_2-Ausscheidung von 1,01 auf 0,60, gr. CO_2 hk, also um etwa 40% aufweist;

dagegen

bei einer Injektion von 0,3 gr.

in Vers. VII eine Verminderung der CO_2-Ausscheidung von 0,76 auf 54 gr. CO_2 h k, also um 29%

und

bei einer Injektion von 0,4 gr.

in Vers. XI eine Verminderung der CO_2-Ausscheidung von 1,21 auf 0,85 gr. CO_2 h k, also um etwa 30% aufweist.

Hier zeigt also dasselbe Tier — es ist dies übrigens nur bei diesem einen der Fall — bei den verschiedenen Dosen bald eine sehr grosse, bald eine nur mässige Abnahme der CO_2-Ausscheidung, und dies nicht proportional der Grösse der Dosis.

Ganz entsprechend der Grösse des Tieres und der Höhe der Dosis sind hingegen die Temperaturänderungen. So zeigt

bei einer Injektion von 0,3 gr.

in Vers. IX Kaninchen C, 1320 gr. schwer, einen Temperaturabfall von 38,9° auf 32,3°;

andrerseits

in Vers. VII Kaninchen B, 2650 gr. schwer, einen Temperaturabfall von 39,0° auf 38,6°;

in Vers. X Kaninchen F, 2550 gr. schwer, einen Temperaturabfall von 38,4° auf 37,7°;

bei einer Injektion von 0,4 gr.

in Vers. XIII Kaninchen D, 1225 gr. schwer, einen Temperaturabfall von 38,7° auf 33,2°;

andrerseits

in Vers. XI Kaninchen B, 2620 gr. schwer, einen Temperaturabfall von 38,2° auf 37,8°;

bei einer Injektion von 0,5 gr.

in Vers. XV Kaninchen C, 1320 gr. schwer, einen Temperaturabfall von 39,0° auf 31,0°;

andrerseits

in Vers. XIV Kaninchen B, 2650 gr. schwer, einen Temperaturabfall von 38,8° auf 36,0°;

bei einer Injektion von 0,6 gr.

in Vers. XVI Kaninchen D, 1225 gr. schwer, einen Temperaturabfall von 38,8° auf 28,5° (!);

andrerseits

in Vers. XX Kaninchen F, 2550 gr. schwer, einen Temperaturabfall von 39,6° auf 37,1°.

Die Beobachtung, dass sich auch die schlafmachende Wirkung des Chloralamids in gleicher Weise äusserte, d. h. dass die kleineren Tiere schon bei einer verhältnissmässig geringen Dosis in tiefen Schlaf und bei einer stärkeren in tiefsten Collaps verfielen, während bei den grösseren Tieren auch nach Verabreichung von grösseren Gaben noch kein Schlaf eintrat, bedarf wohl nach dem Obigen keiner besonderen Erklärung.

Suchen wir die von den Ergebnissen der Mehrzahl unserer Versuche abweichenden Befunde zu deuten, so müssen wir vor Allem berücksichtigen, dass Alter, Nahrungs- und Gesundheitszustand der Kaninchen den Ausfall derartiger physiologischer Versuche im höchsten Grade beeinflussen. Wenn man an einer grösseren Anzahl von Kaninchen, die ganz gleichartig gefüttert werden, unter denselben Bedingungen, ohne durch irgend welche Eingriffe abnorme oder pathologische Zustände zu schaffen, CO_2-Bestimmungen ausführt, so wird man immer zu einigen ganz aus der Reihe fallenden Werten gelangen.

Häufig klären sich solche Abnormitäten in einfachster Weise auf, wenn man nach plötzlichem Exitus letalis bei der Sektion eine schwere innere Erkrankung findet, welche sich bei dem lebenden Tiere durch keinerlei Anzeichen kund gegeben hatte. Es mag hier daran erinnert sein, dass Kaninchen ausserordentlich häufig von Echinokokken heimgesucht werden und dass sie selbst, wenn die Leber schon zum Teil vereitert ist, noch nicht die geringsten Krankheitssymptome zeigen.

Angesichts dieser Thatsachen glaube ich, indem ich mich nur an die übereinstimmenden Ergebnisse meiner Versuche halte, die Resultate zu folgenden kurzen Sätzen zusammen fassen zu können:

1. Das Chloralamid hat durchweg, und zwar schon in kleinen Dosen, ein Sinken der CO_2-Abgabe und eine Herabsetzung der Temperatur zur Folge.

2. Diese Einflüsse machen sich im umgekehrten Verhältnisse zur Grösse des Tieres und im geraden zur Grösse der Dosis geltend.

3. Die Wirkung erreicht in der 3. bis 4. Stunde ihren Höhepunkt, beginnt nach der 5. Stunde zu erlöschen und die CO_2-Ausscheidung kehrt spätestens in der 9. Stunde zur Norm zurück.

4. Diese Wirkungen werden hervorgerufen bei kleineren und jüngeren Kaninchen (von 1 bis $1^1/_2$ Kilogr. Körpergewicht) durch 0,1 bis 0,4 gr. Chloralamid, bei grösseren und ausgewachsenen Kaninchen (von 2 bis $2^1/_2$ Kilogr. Körpergewicht) durch 0,2 bis 0,6 gr. Chloralamid, wenn diese Dosen in wässeriger Lösung in die Bauchdecken eingespritzt werden.

5. Kleinere Kaninchen verfallen nach Einspritzung von 0,4 gr. des Mittels in stundenlangen tiefen Schlaf, oft auch in Collaps, nach Einspritzung von 0,5 gr. in schweren Collaps, dem Exitus letalis, bisweilen aber auch völlige Erholung folgt. Grössere Kaninchen ertragen Dosen von 0,5 bis 0,6 gr. Chloralamid in der Regel, ohne zu collabiren.

Wie und wo sich die Wirkung des Chloralamids geltend macht, ob dasselbe direckt auf das Centralnervensystem wirkt oder auf die Zellthätigkeit, oder ob es schliesslich das Blut in einer Weise alterirt, dass das letztere weniger Sauerstoff aufnimmt, lässt sich auf Grund der bisherigen Beobachtungen und meiner Versuche nicht entscheiden.

Schliesslich erlaube ich mir Herrn Prof. Dr. **J. Rosenthal** für die Anregung zu dieser Arbeit und die Erlaubniss, dieselbe im hiesigen physiologischen Institute ausführen zu dürfen, desgleichen Herrn Dr. **O. Schulz** für die stets in liebenswürdigster und ausgiebigster Weise gewährte Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Tabellen.

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat des Tieres vor und nach dem Versuch	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Anfangs-Titer für 50 ccm	End-Titer	Titer-Differenz Baryt
1	Kaninchen A. 1680 g Normal	16°	38,8° 38,0°	8^{10}— 9^{10}	ccm 3000	30,8	26,7	4,1
2		16°	38,0° 38,0°	9^{25}—10^{25}	„	30,8	27,8	3,0
3		15°	38,0° 38,0°	11^{00}—12^{00}	„	30,8	27,1	3,7
4		15°	38,0° 38,0°	12^{25}— 1^{25}	„	30,8	27,5	3,3
5	Kaninchen A. 1560 g. Injekt. 0,2	14°	36,6° 36,5°	8^{25}— 9^{25}	3000	30,8	28,4	2,4
6		—	—	—	—	—	—	—
7		15°	34,4° 33,4°	10^{45}—11^{45}	„	25,1	23,6	1,5
8		16°	33,4° 33,0°	12^{10}— 1^{10}	„	24,5	23,4	1,1
9		17,5°	33,0° 30,3°	1^{20}— 2^{20}	„	26,6	25,7	0,9

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosph. CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg. u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
2,46g	55 l	0,0412g	2,4187g	1,43g	
1,80g	60 l	0,045g	1,755g	1,00g	
2,22g	70 l	0,0525g	2,1675g	1,29g	
1,98g	55 l	0,0412g	1,9387g	1,15g	
1,44g	85 l	0,0637g	1,3762g	0,88g	
—	—	—	—	—	Nach $^1/_2$ Stunde Schlaf.
0,90g	70 l	0,0525g	0,8475g	0,54g	Tiefer Schlaf.
0,66g	65 l	0,0487g	0,6112g	0,38g	Collaps.
0,54g	45 l	0,0337g	0,5062g	0,32g	Exitus letalis. Das Tier unmittelb. nach Beendigung d. Versuch. gestorben.

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Anfangs-Titer für 50 ccm	End-Titer	Titer-Differenz Baryt
10	Kaninchen B. 2700 g. Normal	15°	38,4° 38,0°	2^{00}— 3^{00}	ccm 3000	30,8	25,0	5,8
11		16°	38,0° 38,0°	3^{20}— 4^{20}	„	30,8	26,9	3,9
12		16°	38,0° 37,8°	4^{37}—5^{37}	„	30,8	26,0	4,8
13		16°	37,8° 37,7°	5^{50}— 6^{50}	„	30,8	26,1	4,7
14	Kaninchen B. 2510 g. Injekt. 0,2	18°	38,6° 38,5°	2^{50}— 3^{50}	ccm 3000	26,7	21,6	5,1
15		18°	38,5° 38,3°	4^{10}— 5^{10}	„	26,7	22,6	4,1
16		18,5°	38,3° 37,9°	5^{35}— 6^{35}	„	26,1	23,0	3,1
17		18,5°	37,9° 38,3°	6^{45}— 7^{45}	„	26,1	23,5	2,6

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosph. CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg. u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
3,48g	70 l	0,0525g	3,4375g	1,27g	
2,24g	90 l	0,0675g	2,1725g	0,80g	
2,88g	90 l	0,0675g	2,8125g	1,04g	
2,82g	85 l	0,0637g	2,7552g	1,02g	
3,06g	70 l	0,0525g	3,0075g	1,19g	Kein Schlaf.
2,46g	85 l	0,0637g	2,3962g	0,95g	
1,86g	55 l	0,0412g	1,8187g	0,72g	
1,56g	60 l	0,045g	1,515g	0,60g	Das Tier war nach dem Versuche ganz munter.

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch	Tageszeit und Dauer des Versuches	Baryfüllung	Anfangs-Titer für 50 ccm Baryt	End-Titer für 50 ccm Baryt	Titer-Differenz für 50 ccm Baryt
18	Kaninchen F. 2350 g. Normal	16°	37,8° 38,5°	8^{00}— 9^{0}	ccm 3000	16,1	12,4	3,7
19		16,5°	38,5° 38,6°	9^{20}— 10^{20}	„	16,1	12,3	3,8
20		17°	38,6° 38,8°	10^{35}—11^{35}	„	16,1	11,6	4,5
21		17,5°	38,8° 38,9°	12^{10}— 1^{0}	„	16,1	11,5	4,6
22	Kaninchen F. 2750 g. Injekt. 0,2	14°	39,0° 38,5°	7^{05}— 8^{05}	ccm 3000	13,5	10,0	3,5
23		15°	38,5° 38,4°	8^{15}— 9^{15}	„	13,5	10,5	3,0
24		15°	38,4° 38,6°	9^{40}—10^{40}	„	10,3	7,5	2,8
25		15°	39,0° 39,0°	11^{02}—12^{02}	„	10,3	6,9	3,4

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosph. CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg. u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
2,22g	60 l	0,045g	2,175g	0,92g	
2,28g	50 l	0,0375g	2,2425g	0,95g	
2,70g	40 l	0,003g	2,697g	1,15g	
2,76g	55 l	0,0412g	2,6187g	1,15g	
2,10g	60 l	0,045g	2,055g	0,75g	
1,80g	65 l	0,0487g	1,7512g	0,64g	Kein Schlaf.
1,68g	60 l	0,045g	1,635g	0,59g	
2,24g	60 l	0,045g	2,195g	0,79g	Das Thier blieb ganz munter.

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat des Tieres vor und nach dem Versuch	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Anfangs-Titer für 50 ccm	End-Titer für 50 ccm	Titer-Differenz Baryt
26	Kaninchen B. 2670 gr. Injekt. 0,3	18°	39,0° 38,9°	1^{30}— 2^{30}	ccm 3000	23,2	19,7	3,5
27		18°	38,9° 38,6°	2^{45}— 3^{45}	„	20,4	17,9	2,5
28		18°	38,6° 38,6°	4^{08} — 5^{08}	„	20,4	17,9	2,5
29		18°	38,6° 37,8°	5^{20}— 6^{20}	„	20,4	17,8	2,6
30	Kaninchen C. 1370 gr. Normal	17,5°	38,6° 37,7°	8^{25}— 9^{25}	ccm 3000	26,1	23,1	3.0
31		18,°	37,7° 37,5°	9^{40}—10^{40}	„	26,1	23,9	2,2
32		18,5°	37,5° 37,5°	11^{00}—12^{00}	„	25,6	23,8	1,8
33		19,0°	37,5° 37,6°	12^{20}— 1^{20}	„	25,6	23,9	1,7

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosph. CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg. u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
2,10g	65 l	0,0487g	2,0512g	0,76g	
1,50g	55 l	0,0412g	1,4587g	0,54g	Kein Schlaf.
1,50g	55 l	0,0412g	1,4587g	0,54g	„
1,56g	100 l	0,075g	1,495g	0,56g	„
1,8g	75 l	0,5625g	1,2375g	0,90g	
1,32g	80 l	0,0600g	1,26g	0,92g	
1,08g	80 l	0,0600g	1,02g	0,75g	
1,02g	65 l	0,0427g	0,9712g	0,71g	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Anfangs-Titer für 50 ccm	End-Titer	Titer-Differenz Baryt
34	Kaninchen C. 1270 g. Injekt. 0,3	17,5°	38,9° 37,1°	8^{00}— 9^{00}	ccm 3000	23,5	21,1	2,4
35		17,5°	37,1° 32,3°	9^{10}—10^{10}	„	23,2	21,8	1,4
36		17,5°	32,3° 34,9°	10^{20}—11^{20}	„	23,2	21,8	1,4
37		18°	34,9° 36,5°	11^{40}—12^{40}	„	23,2	20,9	2,3
38	Kaninchen F. 2230 g. Injekt.	14,5°	38,4° 38,3°	9^{05}—10^{05}	ccm 3000	13,5	9,8	3,7
39		14,5°	38,3° 38,1°	10^{15}—11^{15}	„	13,5	10,5	3,0
40		14,5°	38,1° 37,7°	11^{25}—12^{25}	„	13,5	10,9	2,6
41		14,5°	37,7° 38,3°	12^{35}— 1^{35}	„	13,6	10,7	2,9

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosph. CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg. u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
1,44g	70 l	0,0525g	1,3875g	1,09g	Beginnender Schlaf.
0,84g	55 l	0,0412g	0,7987g	0,62g	Tiefer collapsähnlicher Schlaf.
0,84g	80 l	0,06g	0,78g	0,61g	Allmähliches Erwachen.
1,38g	75 l	0,0562g	1,3237g	1,04g	Vollständige Erholung.
2,22g	55 l	0,0412g	2,1787g	0,98g	Beschleunigte Respiration.
1,80g	60 l	0,045g	1,755g	0,79g	Kein Schlaf.
1,56g	50 l	0,0375g	1,5225g	0,68g	Kein Schlaf.
1,74g	50 l	0,0375g	1,7025g	0,76g	Kein Schlaf.

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Anfangs-Titer für 50 ccm Baryt	End-Titer	Titer-Differenz
42	Kaninchen B. 2790 gr. Injekt. 0,4	17°	38,2° 37,5°	1^{45}— 3^{00}	ccm 3000	13,6	6,5	7,1
43		17,5°	37,5° 37,8°	3^{20}— 4^{20}	„	13,6	9,5	4,1
44		17,5°	37,8° 38,2°	4—^{30} 5^{30}	„	13,6	9,6	4,0
45		18,°	38,2° 38,4°	5^{40}— 6^{40}	„	13,6	9,2	4,4
46	Kaninchen D. 1200 gr. Normal	18,5°	37,0° 37,1°	1^{40}— 2^{40}	ccm 3000	23,6	22,0	1,6
47		19°	37,1° 37,3°	3^{00}— 4^{00}	„	23,5	21,8	1,7
48		18,5°	37,3° 38,0°	4^{15}— 5^{15}	„	23,5	20,5	3,0
49		19°	38,0° 39,0°	5^{25}— 6^{25}	„	23,5	20,0	3,5

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosph. CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg. u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
4,26g	60 l	0,045g	4,215g	1,21g	Beschleunigte Respiration.
2,46g	40 l	0,03g	2,43g	0,87g	Beschleunigte und tiefe Respiration.
2,40g	40 l	0,03g	2,37g	0,85g	Kein Schlaf.
2,64g	50 l	0,0375g	2,5775g	0,92g	Kein Schlaf.
0,96g	65 l	0,0487g	0,9112g	0,76g	
1,02g	60 l	0,045g	0,975g	0,81g	
1,8g	65 l	0,0487g	1,7512g	1,46g	
2,1g	105 l	0,0787g	2,0212g	1,68g	Das Tier war jedenfalls nicht ganz normal, worauf die Temperatursteigerung u. die CO_2-Vermehrung schliessen lassen.

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Anfangs-Titer	End-Titer	Titer-Differenz
						für 50 ccm Baryt		
50	Kaninchen D. 1250 g. Injekt. 0,4	17°	38,7° 37,0°	1^{30}— 2^{30}	ccm 3000	17,5	14,9	2,6
51		17°	37,0° 35,1°	2^{40}— 3^{40}	„	17,5	15,7	1,8
52		18°	35,1° 33,5°	3^{50}— 4^{50}	„	17,5	16,6	0,9
53		18°	33,5° 33,2°	5^{00}— 6^{00}	„	17,5	16,6	0,9
54	Kaninchen B. 2870 g. Injekt. 0,5	17,5°	38,8° 38,6°	12^{30}— 1^{30}	ccm 3000	16,1	11,2	4,9
55		18°	38,6° 36,4°	1^{45}— 2^{45}	„	16,1	12,1	4,0
56		18°	36,4° 36,2°	3^{00}— 4^{00}	„	16,1	12,9	3,2
57		19°	36,2° 36,0°	4^{20}— 5^{20}	„	16,1	13,1	3,0

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosph. CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg. u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
1,56g	50 l	0,0375g	1,5225g	1,20g	Nach $^1/_2$ St. Schlaf; beschleunigte Respiration.
1,08g	85 l	0,0637g	1,0162g	0,81g	
0,54g	60 l	0,045g	0,495g	0,39g	Tiefst. Collaps.
0,54g	55 l	0,0412g	0,4987g	0,39g	Nach Abbrechen des Versuches Ätherinjektione vollkommen. Das Tier erholt sich in kurzer Zeit vollständig.
2,94g	45 l	0,0337g	2,9062g	1,01g	Kein Schlaf.
2,40g	80 l	0,0600g	2,34g	0,81g	
1,92g	85 l	0,0637g	1,8562g	0,64g	
1,80g	85 l	0,0637g	1,7362g	0,60g	Respiration 100.

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat des Tieres vor und nach dem Versuch	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Anfangs-Titer für 50 ccm Baryt	End-Titer	Titer-Differenz
58	Kaninchen C. 1300 g. Injekt. 0,5	17°	39,0° 38,9°	7^{45}— 8^{45}	ccm 3000	17,5	14,9	2,6
59		17°	38,9° 33,0°	9^{00}—10^{00}	„	17,5	16,1	1,4
60		17°	33,0° 31,3°	10^{15}—11^{15}	„	17,5	17,0	0,5
61		17°	31,3° 31,0°	11^{25}—12^{25}	„	17,5	16,8	0,7
62	Kaninchen D, 1100 g. Injekt. 0,6	17,5°	38,8° 36,0°	1^{25}— 2^{25}	ccm 3000	15,6	14,0	1,6
63		17°	36,0° 31,8°	2^{40}— 3^{40}	„	15,6	14,8	0,8
64		17,5°	31,8° 30,3°	4^{05}— 5^{05}	„	14,0	13,1	0,9
65		18°	30,3° 28,5°	5^{15}— 6^{15}	„	13,5	12,7	0,8

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosph. CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg. u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
1,56g	95 l	0,0712g	1,4887g	1,14g	Nach $^1/_2$ Stund. Schlaf.
0,84g	80 l	0,0600g	0,78g	0,60g	Tiefer Schlaf.
0,30g	50 l	0,0375g	0,2625g	0,20g	Tiefst. Collaps. Respiration 30.
0,42g	55 l	0,0412g	0,3787g	0,27g	Collaps nachhaltend. Abends 5 h. noch immer tief. Schlaf. In der Nacht Exitus letalis.
0,96g	60 l	0,045g	0,915g	0,82g	Nach $^1/_2$ Stunde Schlaf.
0,48g	60 l	0,045g	0,435g	0,39g	Tiefer Schlaf.
0,54g	65 l	0,0487g	0,4912g	0,44g	Collaps.
0,48g	60 l	0,045g	0,435g	0,39g	Tiefster Collaps. Respiration ca. 30. Im Laufe der Nacht Exitus letalis.

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat des Tieres vor und nach dem Versuch	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Anfangs-Titer für 50 ccm Baryt	End-Titer	Titer-Differenz
66	Kaninchen G. 1580 g Normal	15,5°	39,4° 38,6°	8^{00} – 10^{00}	ccm 3000	8,4	5,0	3,4
67		17°	38,4° 38,4°	10^{10}—12^{10}	„	8,3	4,0	4,3
68		20°	38,5° 38,4°	12^{15}— 2^{15}	„	8,5	3,1	5,4
69		20,5°	38,2° 38,4°	2^{40}— 4^{40}	„	8,5	3,3	5,2
70	Kaninchen G. 1630 g. Injekt. 0,3	Die Injektion wurde um						
71		19°	39,0° 39,5°	1^{05}— 2^{05}	ccm 3000	28,3	26,1	2,2
72		19°	39,5° 39,0°	2^{30}— 3^{30}	„	28,3	25,1	3,2
73		19°	39,0° 39,1°	3^{45}— 4^{45}	„	28,3	24,1	4,2
74		19°	39,1° 39,4°	5^{10}— 6^{10}	„	28,3	23,8	4,5

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosph CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg. u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
2,04g	1101	0,0825g	1,9575g	0,62g	
2,58g	951	0,7125g	2,5087g	0,79g	
3,24g	901	0,0675g	3,1725g	1,00g	
3,12g	1201	0,09g	3,03g	0,95g	Tagesschwankung gut ausgeprägt.
		9 h. morgens gemacht.			
1,32g	701	0,0525g	0,2675g	0,77g	
1,92g	551	0,0412g	1,8887g	1,15g	
2,52g	601	0,045g	2,475g	1,51g	
2,70g	551	0,0412g	2,6587g	1,63g	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Anfangs-Titer für 50 ccm Baryt	End-Titer für 50 ccm Baryt	Titer-Differenz für 50 ccm Baryt
75	Kaninchen G. 1650 g. Injekt. 0,5	16°	39,1° 38,1°	9^{10}—10^{10}	ccm 3000	35,2	30,5	4,7
76		16,5°	38,1° 38,0°	10^{30}—11^{30}	2900	28,2	25,3	2,9
77		17°	38,0° 37,8°	11^{45}—12^{45}	„	17,9	15,9	2,0
78		17°	37,8° 37,1°	1^{00}— 2^{00}	„	17,9	15,9	2,0
79		17°	37,1° 37,5°	2^{25}— 3^{25}	„	17,9	15,0	2,9
80		17,5°	37,5° 38,1°	3^{45}— 4^{45}	„	17,9	14,9	3,0
81		18°	38,1° 39,0°	5^{00}— 6^{00}	„	17,9	14,0	3,9

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosph. CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg. u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
2,82g	50 l	0,0375g	2,7825g	1,62g	Schlaf.
1,702g	55 l	0,0412g	1,6607g	1,00g	
1,18g	55 l	0,0412g	1,1387g	0,68g	Gegen 12 h. Erwachen.
1,18g	60 l	0,045g	1,135g	0,68g	Respiration mässig.
1,702g	60 l	0,045g	1,657g	1,00g	
1,74g	55 l	0,0412g	1,6987g	1,03g	
1,962g	65 l	0,0487g	1,9132g	1,15g	Respiration beschleunigt.

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Anfangs-Titer für 50 ccm Baryt	End-Titer	Titer-Differenz
82	Kaninchen F. 2330 g. Injekt. 0,6	18,0°	39,6° 38,5°	9^{15}—10^{15}	ccm 2900	17,7	14,5	3,2
83		18,5°	38,5° 37,6°	10^{30}—11^{30}	„	22,5	19,7	2,8
84		19,0°	37,6° 37,1°	11^{45}—12^{45}	„	22,1	19,2	2,9
85		18,5°	37,1° 38,6°	1^{00}— 2^{00}	„	22,1	19,3	2,8
86		20,0°	38,6° 39,3°	2^{15}— 3^{15}	„	22,1	19,4	2,7
87		19,5°	39,3° 39,4°	3^{40}— 4^{40}	„	22,1	19,2	2,9
88		19,5°	39,4° 39,6°	5^{00}— 6^{00}	„	18,4	15,0	3,4

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosph. CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg. u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
1,806g	40 l	0,0300g	1,826g	0,76g	
1,624g	45 l	0,0375g	1,5865g	0,67g	Schlaf.
1,682g	70 l	0,0525g	1,6295g	0,69g	
1,624g	50 l	0,0375g	1,5865g	0,67g	Erwachen.
1,566g	60 l	0,045g	1,521g	0,65g	
1,682g	80 l	0,0600g	1,622g	0,69g	
1,992g	50 l	0,075g	1,937g	0,83g	